

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

jc618 U.S. PTO  
10/015899  
12/17/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 3月23日

出願番号

Application Number:

特願2001-086172

出願人

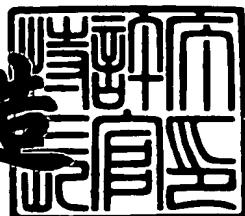
Applicant(s):

株式会社リコー

2001年 7月27日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3065147

【書類名】 特許願

【整理番号】 0006940

【提出日】 平成13年 3月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 17/50

【発明の名称】 汎用検査システムとプログラムおよびその検査方法

【請求項の数】 19

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

【氏名】 今井 亮一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

【氏名】 渡部 覚士

【特許出願人】

【識別番号】 000006747

【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代理人】

【識別番号】 100077274

【弁理士】

【氏名又は名称】 磯村 雅俊

【電話番号】 03-3348-5035

【選任した代理人】

【識別番号】 100102587

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡邊 昌幸

【電話番号】 03-3348-5035

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013402

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808799

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 汎用検査システムとプログラムおよびその検査方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 入出力インターフェースを介して接続される各周辺装置に対する検査を、検査対象の周辺装置に対応するソフトウェアに組み替えて行う汎用検査システムであって、

上記周辺装置に対する検査実行中の検査動作確認情報を読み取り、表示装置の画面上に表示するデバッグ手段を有することを特徴とする汎用検査システム。

【請求項2】 請求項1に記載の汎用検査システムであって、

検査対象の周辺装置に対する各検査項目を実行順に上記表示装置の画面上に表示する手段と、

上記表示装置の画面上に表示した各検査項目に対して、当該検査項目の実行を一時停止させるブレークポイントの設定・非設定を選択させるオブジェクトボタンを付与する手段とを有し、

上記表示装置の画面上で上記ブレークポイントが設定された検査項目に関しての当該周辺装置に対する検査を一時停止することを特徴とする汎用検査システム。

【請求項3】 請求項2に記載の汎用検査システムであって、

上記ブレークポイント用のオブジェクトボタンを、上記検査項目の検査で用いるコマンド単位に設定することを特徴とする汎用検査システム。

【請求項4】 請求項1から請求項3のいずれかに記載の汎用検査システムであって、

入力装置からの指示に基づき、上記周辺装置に対する検査をステップ実行する手段を有することを特徴とする汎用検査システム。

【請求項5】 請求項2から請求項4のいずれかに記載の汎用検査システムであって、

上記検査を一時停止した際の検査対象の周辺装置に対する検査実行状況を示す検査実行状況情報を取得して上記表示装置の画面上に表示する手段を有することを特徴とする汎用検査システム。

【請求項6】 請求項5に記載の汎用検査システムであって、  
上記表示装置の画面上に表示した上記検査実行状況情報を、入力装置からの入力  
に基づき設定する手段を有することを特徴とする汎用検査システム。

【請求項7】 請求項5、もしくは、請求項6のいずれかに記載の汎用検査  
システムであって、

上記取得した検査実行状況情報を記憶装置に保存する手段を有することを特徴と  
する汎用検査システム。

【請求項8】 請求項7に記載の汎用検査システムであって、  
上記記憶装置に保存した検査実行状況情報を読み出して、上記表示装置の画面上  
に表示した上記検査実行状況情報と入れ替え、該検査実行状況情報の設定の変更  
を行う手段を有することを特徴とする汎用検査システム。

【請求項9】 請求項8に記載の汎用検査システムであって、  
任意に作成された上記検査実行状況情報を上記記憶装置に保存する手段を有し、  
該任意に作成された検査実行状況情報を読み出して、上記表示装置の画面上に  
表示した上記検査実行状況情報と入れ替え、該検査実行状況情報の設定の変更を  
を行うことを特徴とする汎用検査システム。

【請求項10】 コンピュータを、請求項1から請求項9のいずれかに記載  
の汎用検査システムにおける各手段として機能させることを特徴とするプログラ  
ム。

【請求項11】 入出力インターフェースを介して接続される各周辺装置に対  
する検査を、検査対象の周辺装置に対応するソフトウェアに組み替えて行う汎用  
検査システムの検査方法であって、

上記周辺装置に対する検査実行中の検査動作確認情報を読み取る手順と、  
読み取った検査動作確認情報を表示装置の画面上に表示する手順とを有すること  
を特徴とする汎用検査システムの検査方法。

【請求項12】 請求項11に記載の汎用検査システムの検査方法であって  
、  
検査対象の周辺装置に対する各検査項目を実行順に上記表示装置の画面上に表示  
する手順と、

上記表示装置の画面上に表示した各検査項目に対して、当該検査項目の実行を一時停止させるブレークポイントの設定・非設定を選択させるオブジェクトボタンを付与する手順とを有し、

上記表示装置の画面上で上記ブレークポイントが設定された検査項目に関する当該周辺装置に対する検査を一時停止することを特徴とする汎用検査システムの検査方法。

【請求項13】 請求項12に記載の汎用検査システムの検査方法であって

上記ブレークポイント用のオブジェクトボタンを、上記検査項目の検査で用いるコマンド単位に設定することを特徴とする汎用検査システムの検査方法。

【請求項14】 請求項11から請求項13のいずれかに記載の汎用検査システムの検査方法であって、

入力装置からの指示に基づき、上記周辺装置に対する検査をステップ実行する手順を有することを特徴とする汎用検査システムの検査方法。

【請求項15】 請求項12から請求項14のいずれかに記載の汎用検査システムの検査方法であって、

上記検査を一時停止した際の検査対象の周辺装置に対する検査実行状況を示す検査実行状況情報を取得する手順と、

取得した検査実行状況情報を上記表示装置の画面上に表示する手順とを有することを特徴とする汎用検査システムの検査方法。

【請求項16】 請求項15に記載の汎用検査システムの検査方法であって

上記表示装置の画面上に表示した上記検査実行状況情報を、入力装置からの入力に基づき設定する手順を有することを特徴とする汎用検査システムの検査方法。

【請求項17】 請求項15、もしくは、請求項16のいずれかに記載の汎用検査システムの検査方法であって、

上記取得した検査実行状況情報を記憶装置に保存する手順を有することを特徴とする汎用検査システムの検査方法。

【請求項18】 請求項17に記載の汎用検査システムの検査方法であって

上記記憶装置に保存した検査実行状況情報を読み出す手順と、読み出した検査実行状況情報を、上記表示装置の画面上に表示した上記検査実行状況情報と入れ替えて、該検査実行状況情報の設定の変更を行う手順を有することを特徴とする汎用検査システムの検査方法。

【請求項19】 請求項18に記載の汎用検査システムの検査方法であって

任意に作成された上記検査実行状況情報を上記記憶装置に保存する手順と、上記任意に作成された検査実行状況情報を読み出す手順と、読み出した検査実行状況情報を、上記表示装置の画面上に表示した上記検査実行状況情報と入れ替えて、該検査実行状況情報の設定の変更を行う手順とを有することを特徴とする汎用検査システムの検査方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば、プログラミングの知識がなくても所望の検査プログラムを容易に構築して、プリント基板等の周辺装置の検査等を行う汎用検査システムに係わり、特に、詳細な検査を行うのに好適な汎用検査システムとプログラムおよびその検査方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

組み替え可能なソフトウェアを持つコンピュータ処理装置を用いることにより、プログラミングの知識がなくても所望の検査プログラムを構築して、プリント基板等の周辺装置の検査等を行う汎用検査システムが、例えば、特願平2000-143613号などに記載されている。

【0003】

図13は、従来の汎用検査システムに用いるコンピュータシステムの構成例を示すブロック図であり、図14は、図13のコンピュータシステムを適用した検査システムの構成例を示すブロック図である。

## 【0004】

図13において、破線の内部が、組み替え可能なソフトウェアを持つコンピュータシステム20aであり、その動作実行手順および処理機能は、各制御部（シーケンス制御部5、ファンクション制御部6、周辺装置制御部7、周辺装置通信部8）のソフトウェアコードを変更することなく、各制御部エディタ部1により設定された情報（データ）、あるいは各制御部エディタ部1により作成され、記憶部4に格納されたファイルの情報（データ）により構築される。

## 【0005】

先ず、各制御部エディタ部1は、各制御部（シーケンス制御部5、ファンクション制御部6、周辺装置制御部7、周辺装置通信部8）の機能の選択や処理フローを編集する機能を持ち、ユーザーは、キーボード3aやマウス3b等を操作し、この制御部エディタ部1を使用して、要求する処理動作や実行手順の編集を行って、目的に合ったソフトウェアを構築する。

## 【0006】

表示部2は、CRTディスプレイ等の表示部であり、ユーザーが各制御部エディタ部1を使用する際に、この画面を見ながらキーボード3aやマウス3b等を操作して編集を行う。入力部3は、キーボード3aやマウス3b等からの情報を入力するもので、ユーザーが各制御部エディタ部1を使用する際の、処理動作や実行手順の編集時の入力情報を入力する。

## 【0007】

記憶部4は、HDD（ハードディスク）やFDD（フレキシブルディスク）等の記憶媒体であり、各制御部エディタ部1で編集された各制御部（シーケンス制御部5、ファンクション制御部6、周辺装置制御部7、周辺装置通信部8）に対する情報ファイルを格納する。

## 【0008】

シーケンス制御部5は、コンピュータシステム20aの動作実行手順を司る処理部である。すなわち、これは各制御部エディタ部1により設定された情報（データ）、あるいは各制御部エディタ部1により作成されて、記憶部4に格納されたファイルの情報（データ）により構築されるソフトウェアである。このシーケ

ンス制御部5の処理フローにより装置が動作する。

【0009】

ファンクション制御部6は、コンピュータシステム20aの動作処理を司る処理部である。すなわち、これは各制御部エディタ部1により設定された情報（データ）、あるいは各制御部エディタ部1により作成されて、記憶部4に格納されたファイルの情報（データ）により構築されるソフトウェアである。このファンクション制御部6の制御の元に、周辺装置制御部7、周辺装置通信部8および内部処理が実行される。

【0010】

周辺装置制御部7は、外部I/F（例えば、パラレルポートやデジタルI/OのようなI/Fをさす。）をもつ周辺装置（図中、「周辺装置H/W I/F」と記載）7aに対する制御を行うものであり、各制御部エディタ部1により設定された情報（データ）、あるいは各制御部エディタ部1により作成され、記憶部4に格納されたファイルの情報（データ）により構築されたソフトウェアであって、ファンクション制御部6の制御下で動作する。

【0011】

周辺装置通信部8は、通信I/F（例えばRS232Cのようなシリアル通信I/Fをさす。）をもつ周辺装置7aに対し、ハンドシェークを取りながら通信制御を行うものであり、各制御部エディタ部1により設定された情報（データ）、あるいは各制御部エディタ部1により作成され、記憶部4に格納されたファイルの情報（データ）により構築されたソフトウェアであって、ファンクション制御部6の制御下で動作する。

【0012】

尚、記憶装置4の代りに、外部記憶装置10や、ネットワーク11を介した大容量データベース12への格納や、入力手段としてネットワーク11を介した端末13、14あるいはワークステーション15からの遠隔操作も可能である。

【0013】

このような構成のコンピュータシステム20aを適用した検査システムの構成は、図14に示すものであり、ここでは、コンピュータシステム20aを、プリ

ント基板（P C B）の検査装置として当てはめた例を示している。

【0014】

図14において、検査ホストP C 3 1が図13に示すコンピュータシステム20aに該当する。図13の周辺装置制御部7は、パラレルI／F or デジタルi／Oボード1-2、G P I Bボード1-3を通して、デジタルオシロ35や検査回路32を制御する。

【0015】

また、図13の周辺装置通信部8は、シリアルI／F 1-1を通して、ターゲットP C B 3 4の治具ROM4-2を介して通信（ハンドシェーク）を行ったり、シリアルI／F 1-1とパラレルI／F or デジタルi／Oボード1-2の切り替えにより、周辺装置33におけるシリアルプリンタ3-1、バーコードリーダ3-2、インライン装置3-3と通信を行う。

【0016】

図13の周辺装置制御部7は、図13の周辺装置通信部8と図14におけるシリアルI／F 1-1から、検査回路32、フィクスチャー36を介して、ターゲットP C B 3 4内のI／O制御ブロック4-3、アナログブロック4-4、および画像処理ブロック4-5との間でデータの転送を行う。

【0017】

図13、14に示す構成のシステムにより、例えば、周辺装置33で用いるターゲットP C B 3 4に対する検査を行う際、ユーザは、図13の表示部2の画面上に表示されたG U I (Graghical User Interface) 編集画面での操作により、所望の検査項目の設定や各検査項目を実行するためのコマンドの指定を行うことができ、その操作に対応した機能を埋め込んだ内容で、各制御部エディタ部1が自動的に各制御部（シーケンス制御部5、ファンクション制御部6、周辺装置制御部7、周辺装置通信部8）を生成する。

【0018】

このようにして生成された各制御部（シーケンス制御部5、ファンクション制御部6、周辺装置制御部7、周辺装置通信部8）による当該周辺装置に対する検査結果が、図13の表示部2に画面表示される。ここで実行結果表示画面では

、例えば、各テストの識別情報や、検査項目名、コマンド名が表示され、かつ、各コマンド別に、そのコマンドの実行結果としての、レジスタに書き込まれたデータ値が表示される。

【0019】

このように、この汎用検査システムにおいては、表示部2のG U I 編集画面に従っての簡単な操作で、検査対象の周辺装置に対する所望の検査動作実行手順を作成できるので、プリント基板などの周辺装置の検査システムを、プログラミングの知識なしで、かつ、低い開発コストで、所望の目的に合わせて構築することができる。

【0020】

しかし、検査の中での異常個所の調査や設計検証をする場合、検査の任意の個所で検査を一時停止や中断させたい場合があるが、この汎用検査システムにおいては、検査の実行を一時停止や中断させることができないので、詳細な検査異常の調査や設計検証ができない。

【0021】

【発明が解決しようとする課題】

解決しようとする問題点は、従来の技術では、検査の実行を一時停止や中断させることができない点である。

【0022】

本発明の目的は、これら従来技術の課題を解決し、詳細な検査異常の調査や設計検証を可能とする汎用検査システムとプログラムおよびその検査方法を提供することである。

【0023】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明の汎用検査システムおよびその検査方法では、周辺装置に対する検査実行中の検査動作確認情報を読み取り、表示装置の画面上に表示するデバッグ機能を設け、例えば、検査対象の周辺装置に対する各検査項目を実行順に表示装置の画面上に表示し、この各検査項目に対して、検査項目の実行を一時停止させるブレークポイントをコマンド単位で設定可能とし、この

ブレークポイントが設定された検査項目のコマンドで実行を一時停止させ、その実行結果を画面表示し、さらに、その後、例えば1コマンド単位でステップ実行させ、それぞれの実行結果を画面表示する。

## 【0024】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、図面により詳細に説明する。

## 【0025】

図1は、本発明に係わる汎用検査システムの構成例を示すブロック図であり、図2は、図1における汎用検査システムのデバッグ機能部の処理に基づく第1の動作例を示すフローチャート、図3は、図1における汎用検査システムのデバッグ機能部の処理に基づく第2の動作例を示すフローチャート、図4は、図1における汎用検査システムのデバッグ機能部の処理に基づき表示する画面例を示す説明図、図12は、図1における汎用検査システムのハードウェア構成例を示すブロック図である。

## 【0026】

図12において、21はCRT (Cathode Ray Tube) やLCD (Liquid Crystal Display) 等からなる表示装置、22はキーボードやマウス等からなる入力装置、23はHDD (Hard Disk Drive) 等からなる外部記憶装置、24はCPU (Central Processing Unit) 24aや主メモリ24bおよび入出力インターフェース24c等を具備してコンピュータ処理を行なう情報処理装置、25は本発明に係わるプログラムやデータを記録したCD-ROM (Compact Disc-Read Only Memory) もしくはDVD (Digital Video Disc/Digital Versatile Disc) 等からなる光ディスク、26は光ディスク25に記録されたプログラムおよびデータを読み出すための駆動装置、27はLAN (Local Area Network) カードやモデム等からなる通信装置である。

## 【0027】

光ディスク25に格納されたプログラムおよびデータを情報処理装置24により駆動装置26を介して外部記憶装置23内にインストールした後、外部記憶装置23から主メモリ24bに読み込みCPU24aで処理することにより、情報

処理装置24内に図1に示す汎用検査システムにおけるコンピュータシステム20の各機能が構成される。

【0028】

図1に示す例の汎用検査システムは、図13で説明した従来の汎用検査システムに、デバッグ機能部9を新たに設けた構成であり、その他の構成要素は同じである。

【0029】

すなわち、図1において、破線の内部が、組み替え可能なソフトウェアを持つコンピュータシステム20であり、その動作実行手順および処理機能は、各制御部（シーケンス制御部5、ファンクション制御部6、周辺装置制御部7、周辺装置通信部8）のソフトウェアコードを変更することなく、各制御部エディタ部1により設定された情報（データ）、あるいは各制御部エディタ部1により作成され、記憶部4に格納されたファイルの情報（データ）により構築される。

【0030】

つまり、各制御部エディタ部1は、各制御部（シーケンス制御部5、ファンクション制御部6、周辺装置制御部7、周辺装置通信部8）の機能の選択や処理フローを編集する機能を持ち、ユーザーは、表示部2に表示されたG U I 編集画面上でキーボード3aやマウス3b等を操作してデータを入力することにより、この制御部エディタ部1を使用し、要求する処理動作や実行手順の編集を行って、目的に合ったソフトウェアを構築する。

【0031】

表示部2は、C R Tディスプレイ等の表示部であり、ユーザーが各制御部エディタ部1を使用する際に、この画面（G U I 編集画面）を見ながらキーボード3aやマウス3b等を操作して編集を行う。入力部3は、キーボード3aやマウス3b等からの情報を入力するもので、ユーザーが各制御部エディタ部1を使用する際の、処理動作や実行手順の編集時の入力情報を入力する。

【0032】

記憶部4は、H D D（ハードディスク）やF D D（フレキシブルディスク）等の記憶媒体であり、各制御部エディタ部1で編集された各制御部（シーケンス制

御部5、ファンクション制御部6、周辺装置制御部7、周辺装置通信部8)に対する情報ファイルを格納する。

## 【0033】

シーケンス制御部5は、コンピュータシステム20の動作実行手順を司る処理部である。すなわち、これは各制御部エディタ部1により設定された情報(データ)、あるいは各制御部エディタ部1により作成されて、記憶部4に格納されたファイルの情報(データ)により構築されるソフトウェアである。このシーケンス制御部5の処理フローにより装置が動作する。

## 【0034】

ファンクション制御部6は、コンピュータシステム20の動作処理を司る処理部である。すなわち、これは各制御部エディタ部1により設定された情報(データ)、あるいは各制御部エディタ部1により作成されて、記憶部4に格納されたファイルの情報(データ)により構築されるソフトウェアである。このファンクション制御部6の制御の元に、周辺装置制御部7、周辺装置通信部8および内部処理が実行される。

## 【0035】

周辺装置制御部7は、外部I/F(例えば、パラレルポートやデジタルI/OのようなI/Fをさす。)をもつ周辺装置(図中、「周辺装置H/W I/F」と記載)7aに対する制御を行うものであり、各制御部エディタ部1により設定された情報(データ)、あるいは各制御部エディタ部1により作成され、記憶部4に格納されたファイルの情報(データ)により構築されたソフトウェアであって、ファンクション制御部6の制御下で動作する。

## 【0036】

周辺装置通信部8は、通信I/F(例えばRS232Cのようなシリアル通信I/Fをさす。)をもつ周辺装置7aに対し、ハンドシェークを取りながら通信制御を行うものであり、各制御部エディタ部1により設定された情報(データ)、あるいは各制御部エディタ部1により作成され、記憶部4に格納されたファイルの情報(データ)により構築されたソフトウェアであって、ファンクション制御部6の制御下で動作する。

【0037】

尚、記憶装置4の代りに、外部記憶装置10や、ネットワーク11を介した大容量データベース12への格納や、入力手段としてネットワーク11を介した端末13、14あるいはワークステーション15からの遠隔操作も可能である。

【0038】

このような構成のコンピュータシステム20を、従来技術において説明したように、図14で示した検査システムに適用することで、プリント基板(PCB)の検査装置として動作させることができる。

【0039】

このようにして、プリント基板(PCB)等の周辺装置の検査を行う際、本例の汎用検査システムでは、新たに設けたデバッグ機能部9により、詳細な検査実行状況が提供できる。

【0040】

例えば、本例の汎用検査システムでは、各制御部(シーケンス制御部5、ファンクション制御部6、周辺装置制御部7、周辺装置通信部8)による当該周辺装置に対する検査結果として、各テストの識別情報や検査項目名、コマンド名が表示され、また、各コマンド別の実行結果としてのレジスタに書き込まれたデータ値が表示部2に画面表示されるが、さらに、デバッグ機能部9により、ユーザが任意に指定したコマンドの実行結果を画面表示させることができる。

【0041】

以下、そのデバッグ機能部9の詳細を説明する。

【0042】

デバッグ機能部9では、周辺装置に対する検査実行中の検査動作確認情報(検査回路内のレジスタやメモリ、コマンド内の変数の値、接続I/Fの信号情報など)を読み取り、表示部2の画面上に表示する機能を有し、例えば、図4の画面例(画面領域41)で示すように、検査対象の周辺装置(「機種A」)に対する各検査項目(「工程検査」、「検査1~12」)を実行順に表示部2の画面上に表示し、この各検査項目に対して、ユーザが、検査項目の実行を一時停止させるブレークポイントをコマンド単位で設定できるようにしている。

## 【0043】

図4においては、「検査1」の「コマンド3」に対するチェックボックスがマークされてブレークポイントが設定されている。このチェックボックスは、デバッグ機能部9を起動するためのオブジェクトボタンであり、起動されたデバッグ機能部9は、このブレークポイントが設定された検査項目のコマンドで実行を一時停止させ、その実行結果を画面表示する。図4では、「コマンド3」の実行結果である各レジスタのアドレス別の値が画面領域42において表示されている。

## 【0044】

さらに、その後、デバッグ機能部9は、このブレークポイントで実行が一時停止された後、例えば1コマンド単位でステップ実行させ、それぞれの実行結果を画面表示する。尚、このステップ実行の指示は、ユーザからのキーボード3aにおける予め定められたキーの操作に基づき入力される。

## 【0045】

このようなブレークポイントに基づく処理動作を、図2、図3に基づき説明する。まず、図2に示すように、検査開始の指示を受けたら、手順定義と項目定義の内容通りにコマンドをメモリ上に配置し、順次コマンド実行前にそのコマンドがブレークポイントであるか判定する（ステップ201）。

## 【0046】

ブレークポイントならば外部からの実行指示を待ち（ステップ202）、また、ブレークポイントでないならば、そのまま、そのコマンドを実行する（ステップ203）。コマンド実行後は、メモリ上に配置されたコマンドが全て完了したかを判定し（ステップ204）、検査終了でないなら次のコマンド実行へ移行し、検査終了ならば終了する。

## 【0047】

あるいは、図3に示すように、検査開始の指示を受けたら、手順定義と項目定義の内容通りにコマンドをメモリ上に配置し、順次コマンド実行前にステップ実行であるかを判定し（ステップ301）、ステップ実行ならば外部からの実行指示を待つ（ステップ201）等、以降、図2で説明した各ステップ201～204の処理を行う。

## 【0048】

このような処理を行う図1におけるデバッグ機能部9の詳細を、図5から図11を用いて説明する。

## 【0049】

図5は、図1における汎用検査システムのデバッグ機能部の第1の詳細構成例を示すブロック図であり、図6は、図5におけるデバッグ機能部の処理動作例を示すフローチャート、図7は、図1における汎用検査システムのデバッグ機能部の第2の詳細構成例を示すブロック図であり、図8は、図7におけるデバッグ機能部の処理動作例を示すフローチャート、図9は、図1における汎用検査システムのデバッグ機能部の第3の詳細構成例を示すブロック図であり、図10は、図9におけるデバッグ機能部の第1の処理動作例を示すフローチャート、そして、図11は、図9におけるデバッグ機能部の第2の処理動作例を示すフローチャートである。

## 【0050】

図5におけるデバッグ機能部9Aは、検査回路レジスタ読取り部9a、検査回路メモリ読取り部9b、I/F信号情報読取り部9c、メモリ読取り部9d、および、データ表示部9eを有し、検査回路レジスタ読取り部9aと検査回路メモリ読取り部9bおよびI/F信号情報読取り部9cにより周辺装置制御部7からのデータを取得し、また、メモリ読取り部9dにより、記憶部4（図中、「メモリ」と記載）からコマンドパラメータを取得し、データ表示部9eに送り、データ表示部9eにより、図1の表示部2に表示することにより、ユーザに各データを提示する。

## 【0051】

すなわち、デバッグ機能部9Aは、図6に示すように、ステップ301→ステップ201～203の手順でコマンドを実行すると、周辺装置制御部7やメモリから取得したデータを、図1の表示部2に表示する（ステップ601）。

## 【0052】

このようにして、ブレークポイントまたはステップ実行時に、検査回路内のレジスタやメモリ、コマンド内の変数の値、接続I/Fの信号情報が表示されるの

で、ユーザは、画面上で周辺装置の情報をよう確認することができ、検査異常の調査や設計検証が容易に行うことが可能となる。

#### 【0053】

また、図7におけるデバッグ機能部9Bは、検査回路レジスタ設定部9f、検査回路メモリ設定部9g、I/F信号情報設定部9h、メモリ設定部9i、および、データ設定部9jを有し、キーボード等によるユーザ入力3されたデータを、検査回路レジスタ設定部9fと検査回路メモリ設定部9gおよびI/F信号情報設定部9hにより周辺装置制御部7へ、また、メモリ設定部9iにより、記憶部4（図中、「メモリ」と記載）へ設定する。

#### 【0054】

すなわち、デバッグ機能部9Bは、図8に示すように、ステップ301→ステップ201～203の手順でコマンドを実行し、図6に示すデバッグ機能部9Aにより図1の表示部2に表示された周辺装置制御部7やメモリにおけるデータに対して（ステップ601）、ユーザから入力されたデータを設定する（ステップ801, 802）。

#### 【0055】

このように、ブレークポイントまたはステップ実行時に、ユーザからのデータ設定を可能とすることにより、図5と図6における検査途中での検査環境の情報取得とは逆に、検査環境（検査回路内のレジスタやメモリ、コマンド内の変数の値、接続I/Fの信号情報）の設定ができ、例えば、特殊な環境を設定することによる検査異常の調査と設計検証が可能となる。

#### 【0056】

また、図9におけるデバッグ機能部9Cは、検査回路レジスタアクセス部9k、検査回路メモリアクセス部9l、I/F信号情報アクセス部9m、メモリアクセス部9n、および、ファイルアクセス部9oとを有し、検査回路レジスタアクセス部9kと検査回路メモリアクセス部9lおよびI/F信号情報アクセス9mを介して、周辺装置制御部7と、図1における外部記憶装置10におけるファイル10aとのデータの書き込みと読み取りを行い、メモリアクセス部9nを介して、記憶部4（図中、「メモリ」と記載）とファイル10aとのデータの書き込

みと読み取りを行う。

【0057】

すなわち、デバッグ機能部9Cは、図10に示すように、図8におけるステップ301→ステップ201～203→ステップ601→ステップ801, 802の手順で処理を行って後、周辺装置制御部7や記憶部4での各設定データ（ブレークポイントまたはステップ実行時での検査回路内のレジスタやメモリ、コマンド内の変数の値、接続I/Fの信号情報）をファイル10aに保存する（ステップ1001, 1002）。

【0058】

そして、デバッグ機能部9Cは、図11に示すように、図10におけるステップ1002で保存した設定データ以外の設定データ（検査回路内のレジスタやメモリ、コマンド内の変数の値、接続I/Fの信号情報）をファイル10aから読み出して（ロードして）入れ替える（ステップ1102）。このように、設定データの保存とロードを行うことで、任意の検査環境や状態を再構築することができ、特殊な環境設定での検査異常の調査や設計検証が可能となる。

【0059】

次に、図4における画面での操作例を説明する。画面領域41には、検査の手順が表示されていて、各検査項目はそれぞれコマンド単位でまとめられている。検査アイテムの「+」をマウスでクリックすると、その検査が持つコマンドアイテムが表示される。

【0060】

検査アイテム、コマンドアイテムの頭にはチェックボックスがついており、チェックすることでその個所がブレークポイントとなる。このブレークポイントはユーザが任意の個所に一つ以上設定できる。本例では、ステップ実行の操作としてファンクションキーを割り当てている。また、ステップ実行時でもブレークポイントまでの検査を非ステップ実行で行う操作もファンクションキーに割り当てている。

【0061】

画面領域42には、検査回路内のメモリ内容が表示される。左右二つに分かれ

ているのは、検査回路メモリの測定結果格納メモリと参照データ格納メモリの二つを同時に表示しているためである。左右メモリブロックの左側8桁の数値はアドレスを表しており、その右側に1バイト区切りで8バイト分メモリ内容を表示している。各アドレスに直接数値を入力することで、検査回路メモリの書きこみもできる。

#### 【0062】

画面領域43には、検査回路のレジスタ内容が表示される。PLDナンバを行、レジスタナンバを列で示している。このリスト上に数値を入力することで検査回路レジスタの設定もできる。

#### 【0063】

以上、図1～図12を用いて説明したように、本例の汎用検査システムおよびその検査方法では、周辺装置に対する検査実行中の検査動作確認情報を読み取り、表示部9の画面上に表示するデバッグ機能部9を設け、例えば、検査対象の周辺装置に対する各検査項目を実行順に表示部9の画面上に表示し、この各検査項目に対して、検査項目の実行を一時停止させるブレークポイントをコマンド単位で設定可能とし、このブレークポイントが設定された検査項目のコマンドで実行を一時停止させ、その実行結果を画面表示し、さらに、その後、例えば1コマンド単位でステップ実行させ、それぞれの実行結果を画面表示する。

#### 【0064】

このように、検査実行のフローを表示し、任意の個所にブレークポイントを設定し、設定したブレークポイントで検査を一時停止することができる、検査異常の調査、設計検証が容易となる。

#### 【0065】

また、検査の開始からブレークポイントあるいは検査終了まで、コマンド単位またはそれに類する単位で検査をステップ実行することができるので、さらに詳細な検査異常の調査や設計検証が可能である。

#### 【0066】

また、ブレークポイントまたはステップ実行時に、より詳細な情報として、周辺装置の検査回路内のレジスタやメモリ、コマンド内の変数の値、接続I/Fの

信号情報なども取得、表示することができるので、さらに詳細な検査異常の調査、設計検証が可能になる。

#### 【0067】

また、ブレークポイントまたはステップ実行時に、検査途中での検査環境の情報取得とは逆に、検査回路内のレジスタやメモリ、コマンド内の変数の値、接続I/Fなどの信号情報による、検査環境の設定もできるので、特殊な環境を設定することによる検査異常の調査や設計検証が可能になる。

#### 【0068】

また、ブレークポイントまたはステップ実行時に、検査回路内のレジスタやメモリ、コマンド内の変数の値、接続I/Fの信号情報を、ファイルに保存することができ、さらに、ブレークポイントまたはステップ実行時に、検査回路内のレジスタやメモリ、コマンド内の変数の値、接続I/Fの信号情報を、任意に作成保存されたファイルからロードして再設定することができるので、特殊な環境を容易に設定することできる。

#### 【0069】

尚、本発明は、図1～図12を用いて説明した例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能である。例えば、本例では、コンピュータシステム20の構成として図12のコンピュータ構成例を示したが、キーボードや光ディスクの駆動装置の無いコンピュータ構成としても良い。また、本例では、光ディスクを記録媒体として用いているが、FD(Flexible Disk)を記録媒体として用いることでも良い。また、プログラムのインストールに関しても、通信装置を介してネットワーク経由でプログラムをダウンロードしてインストールすることでも良い。

#### 【0070】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、検査の実行を一時停止や中断させることができ、詳細な検査異常の調査や設計検証を行うことが可能である。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明に係わる汎用検査システムの構成例を示すブロック図である。

【図2】

図1における汎用検査システムのデバッグ機能部の処理に基づく第1の動作例を示すフローチャートである。

【図3】

図1における汎用検査システムのデバッグ機能部の処理に基づく第2の動作例を示すフローチャートである。

【図4】

図1における汎用検査システムのデバッグ機能部の処理に基づき表示する画面例を示す説明図である。

【図5】

図1における汎用検査システムのデバッグ機能部の第1の詳細構成例を示すブロック図である。

【図6】

図5におけるデバッグ機能部の処理動作例を示すフローチャートである。

【図7】

図1における汎用検査システムのデバッグ機能部の第2の詳細構成例を示すブロック図である。

【図8】

図7におけるデバッグ機能部の処理動作例を示すフローチャートである。

【図9】

図1における汎用検査システムのデバッグ機能部の第3の詳細構成例を示すブロック図である。

【図10】

図9におけるデバッグ機能部の第1の処理動作例を示すフローチャートである。

【図11】

図9におけるデバッグ機能部の第2の処理動作例を示すフローチャートである。

【図12】

図1における汎用検査システムのハードウェア構成例を示すブロック図である

【図13】

従来の汎用検査システムに用いるコンピュータシステムの構成例を示すブロック図である。

【図14】

図13のコンピュータシステムを適用した検査システムの構成例を示すブロック図である。

【符号の説明】

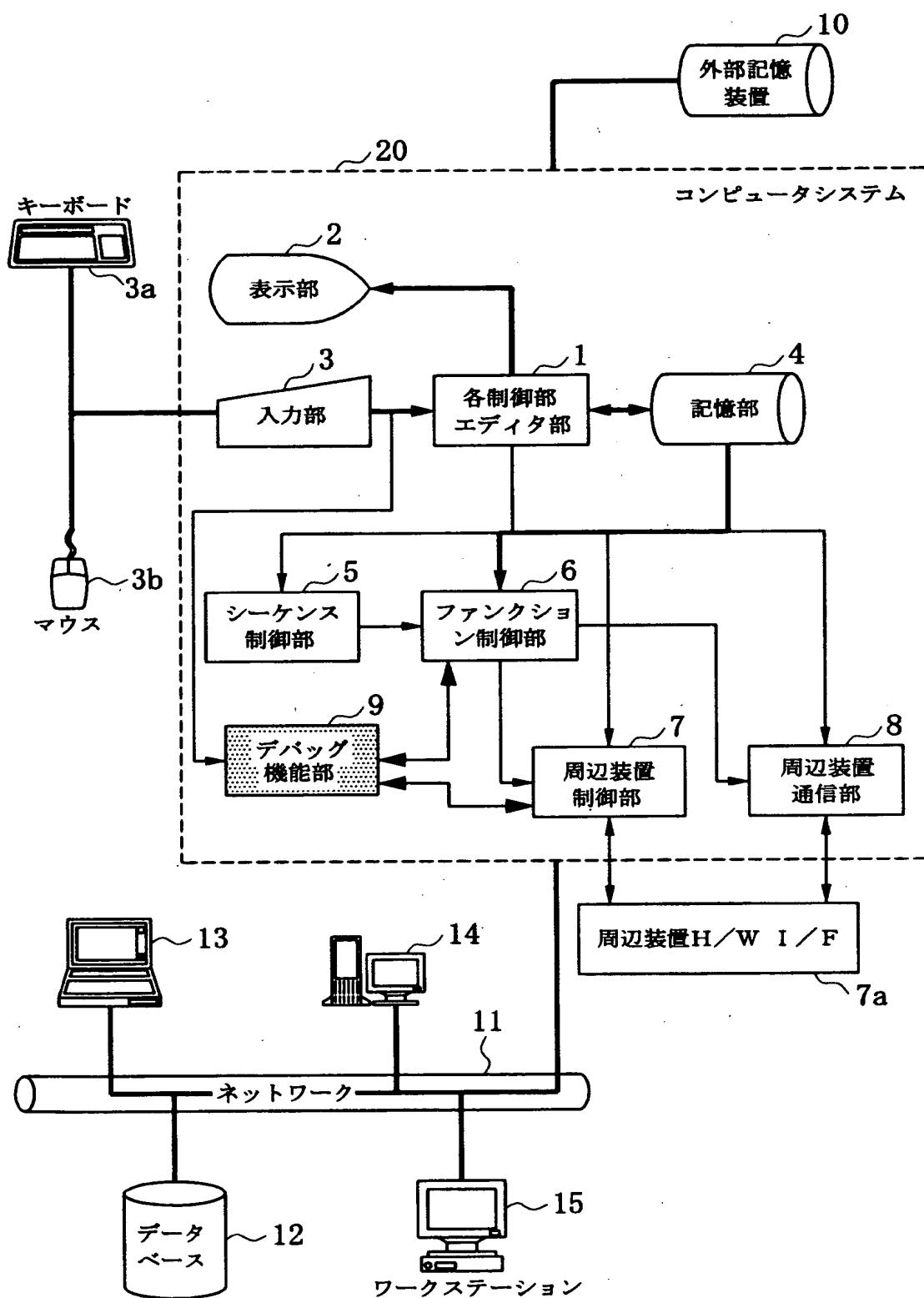
1：各制御部エディタ部、2：表示部、3：入力部、3a：キーボード、3b：マウス、3c：ユーザ入力、4：記憶部、5：シーケンス制御部、6：ファンクション制御部、7：周辺装置制御部、7a：周辺装置（「周辺装置H/W I/F」）、8：周辺装置通信部、9：デバッグ機能部、10：外部記憶装置、11：ネットワーク、12：（大容量）データベース、13, 14：端末、15：ワークステーション、20：コンピュータシステム、9A：デバッグ機能部、9a：検査回路レジスタ読み取り部、9b：検査回路メモリ読み取り部、9c：I/F信号情報読み取り部、9d：メモリ読み取り部、9e：データ表示部、9B：デバッグ機能部、9f：検査回路レジスタ設定部、9g：検査回路メモリ設定部、9h：I/F信号情報設定部、9i：メモリ設定部、9j：データ設定部、9C：デバッグ機能部、9k：検査回路レジスタアクセス部、9l：検査回路メモリアクセス部、9m：I/F信号情報アクセス部、9n：メモリアクセス部、9o：ファイルアクセス部、10a：ファイル、21：表示装置、22：入力装置、23：外部記憶装置、24：情報処理装置、25：光ディスク、26：駆動装置、27：通信装置、41～43：画面領域、20a：コンピュータシステム、31：検査ホストPC、32：検査回路、33：周辺装置、34：ターゲットPCB、35：デジタルオシロ、36：フィクスチャ、1-1：シリアルI/F、1-2：パラレルI/F or デジタルI/Oボード、1-3：GPIBボード、3-1：シリアルプリンタ、3-2：バーコードリーダ、3-3：インライン装置、

特2001-086172

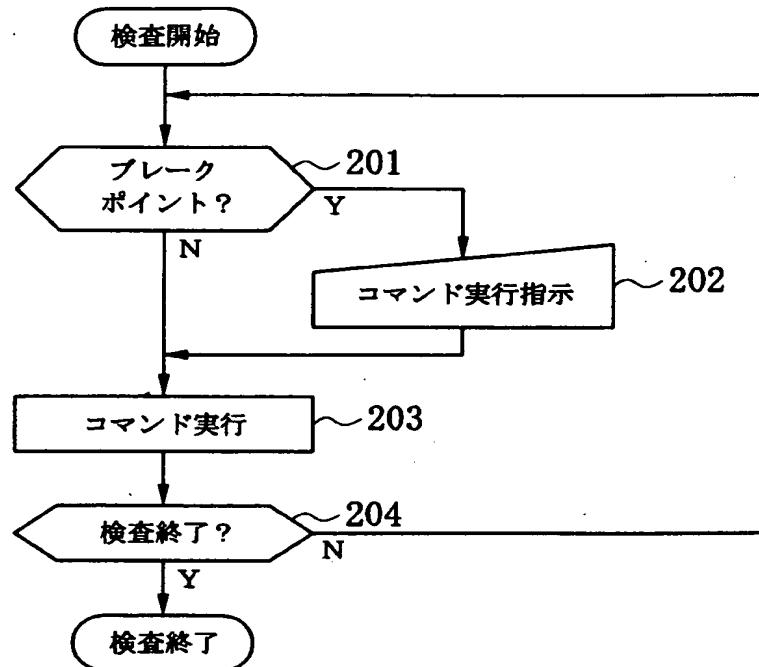
4-1: CPU、4-2: 治具ROM、4-3: I/O制御ブロック、4-4:  
アナログブロック、4-5: 画像処理ブロック。

【書類名】 図面

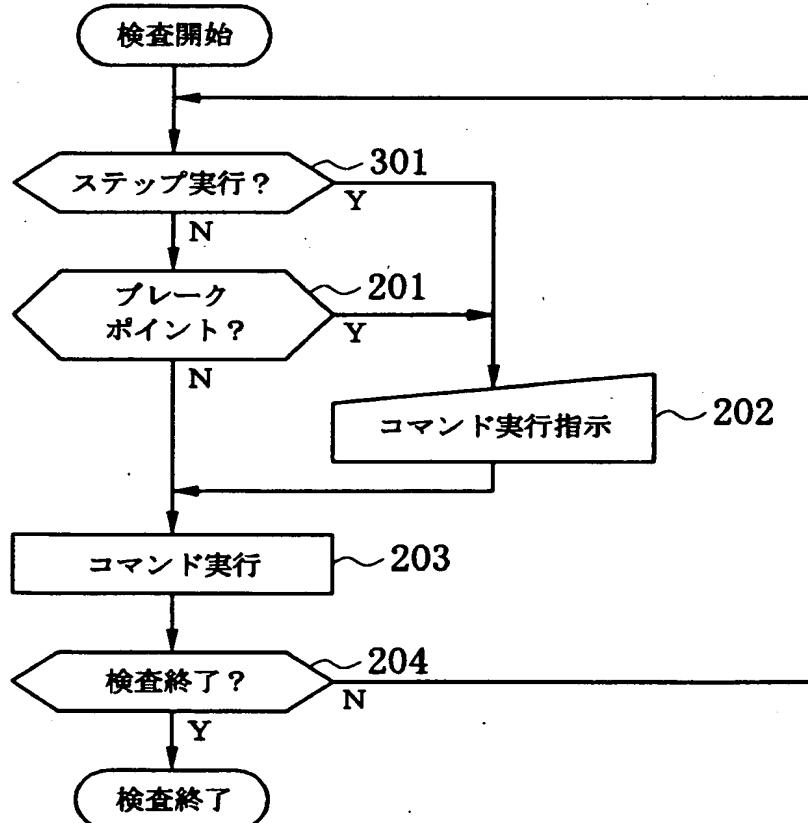
【図1】



【図2】



【図3】



2001-086172

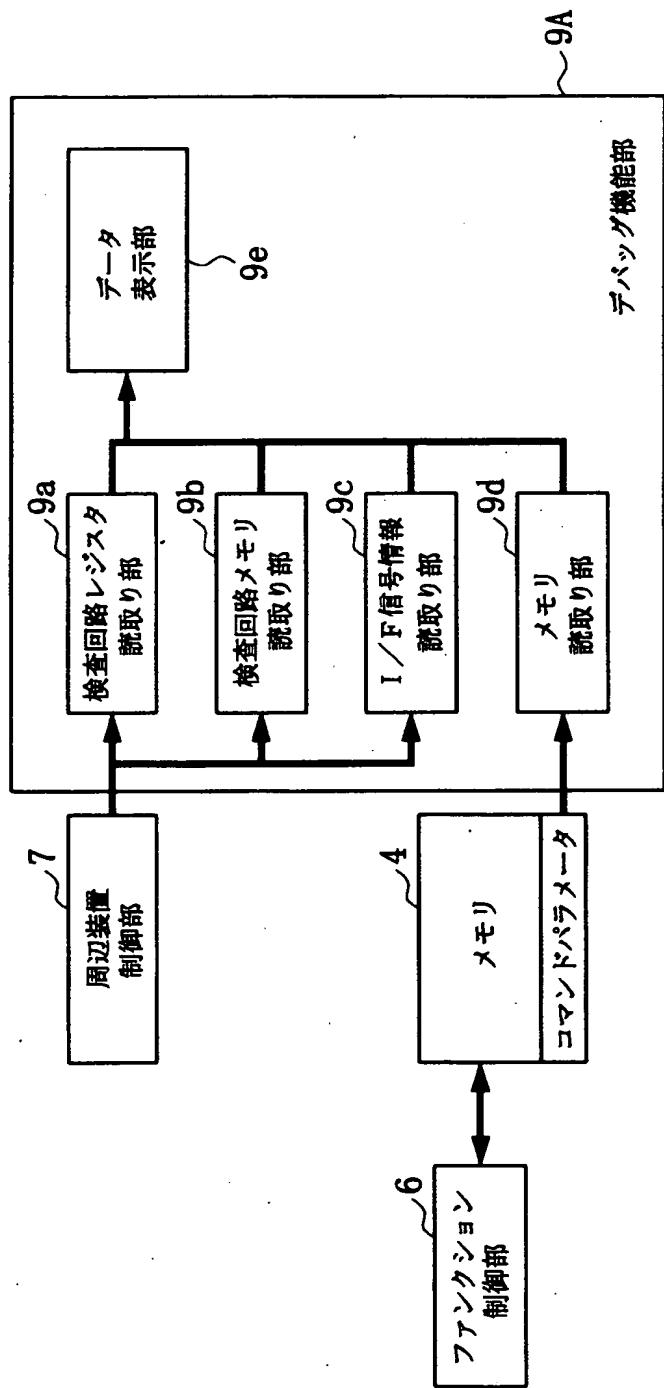
【図4】

41 ~ 42

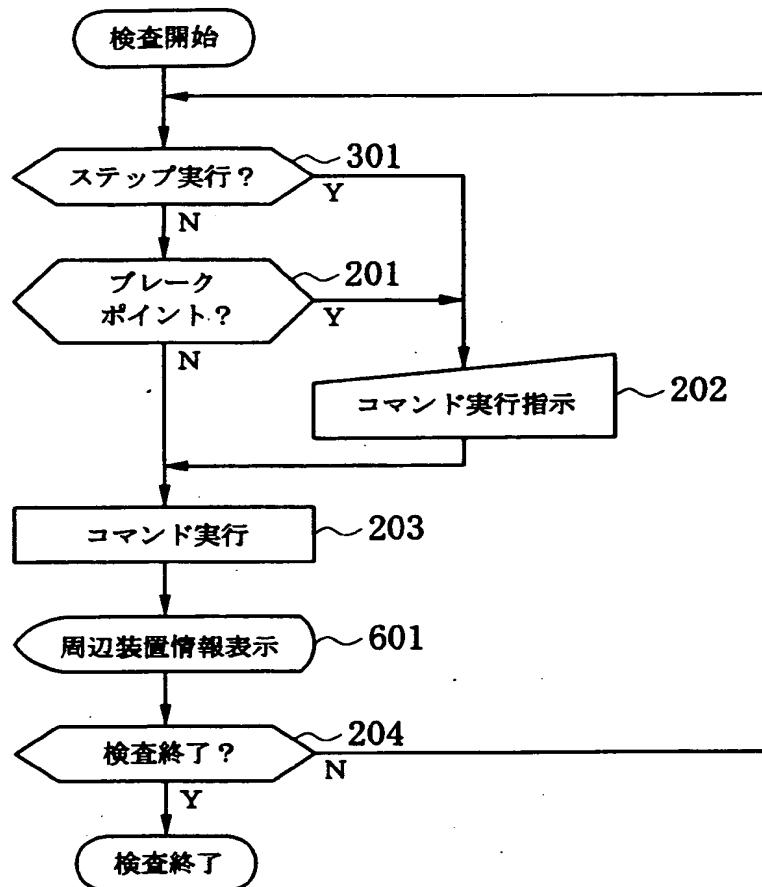
機器A 工程検査		機器B																	
機器A	機器B	工程1	工程2	工程3	工程4	工程5	工程6	工程7	工程8	工程9	工程10	工程11	工程12	工程13	工程14	工程15	工程16		
検査 1		01 03 04 1C FF AD E8 4B	00000000 01 03 04 1C FF AD E8 4B	00000000 01 03 04 1C FF AD E8 4B	00000001 ED 93 3D 53 CD F1 3F 30	00000001 ED 93 3D 53 CD F1 3F 30	00000002 61 44 CC 54 A1 1C 28 0D	00000002 61 44 CC 54 A1 1C 28 0D	00000003 00 21 00 FF 56 9B 55 AA	00000003 00 21 00 FF 56 9B 55 AA	00000004 01 00 CC DD 3C 64 2C 00	00000004 01 00 CC DD 3C 64 2C 00	00000005 00 00 CC 1C 0D 0A 1A 01	00000005 00 00 CC 1C 0D 0A 1A 01	00000006 00 00 00 1E 6D E8 FF	00000006 00 00 00 1E 6D E8 FF	00000007 FF FF FD DB FF FF 32 57	00000007 FF FF FD DB FF FF 32 57	FF FF FD DB FF FF 32 57
検査 2		7A AF 33 84 25 18 9C 0F	00000008 7A AF 33 84 25 18 9C 0F	00000008 7A AF 33 84 25 18 9C 0F	00000009 DF 91 04 BC 1A 0A FA 89	00000009 DF 91 04 BC 1A 0A FA 89	0000000A 51 32 67 D2 FF 3E C9 20	0000000A 51 32 67 D2 FF 3E C9 20	0000000B 02 00 00 00 38 4C D5 62	0000000B 02 00 00 00 38 4C D5 62	0000000C 68 3F 62 69 FB EA 4B 32	0000000C 68 3F 62 69 FB EA 4B 32	0000000D 68 3F 62 69 FB EA 4B 32	0000000D 68 3F 62 69 FB EA 4B 32	0000000E 68 3F 62 69 FB EA 4B 32	0000000E 68 3F 62 69 FB EA 4B 32	0000000F 68 3F 62 69 FB EA 4B 32	0000000F 68 3F 62 69 FB EA 4B 32	0000000G 68 3F 62 69 FB EA 4B 32
検査 3																			
検査 4																			
検査 5																			
検査 6																			
検査 7																			
検査 8																			
検査 9																			
検査 10																			
検査 11																			
検査 12																			

43

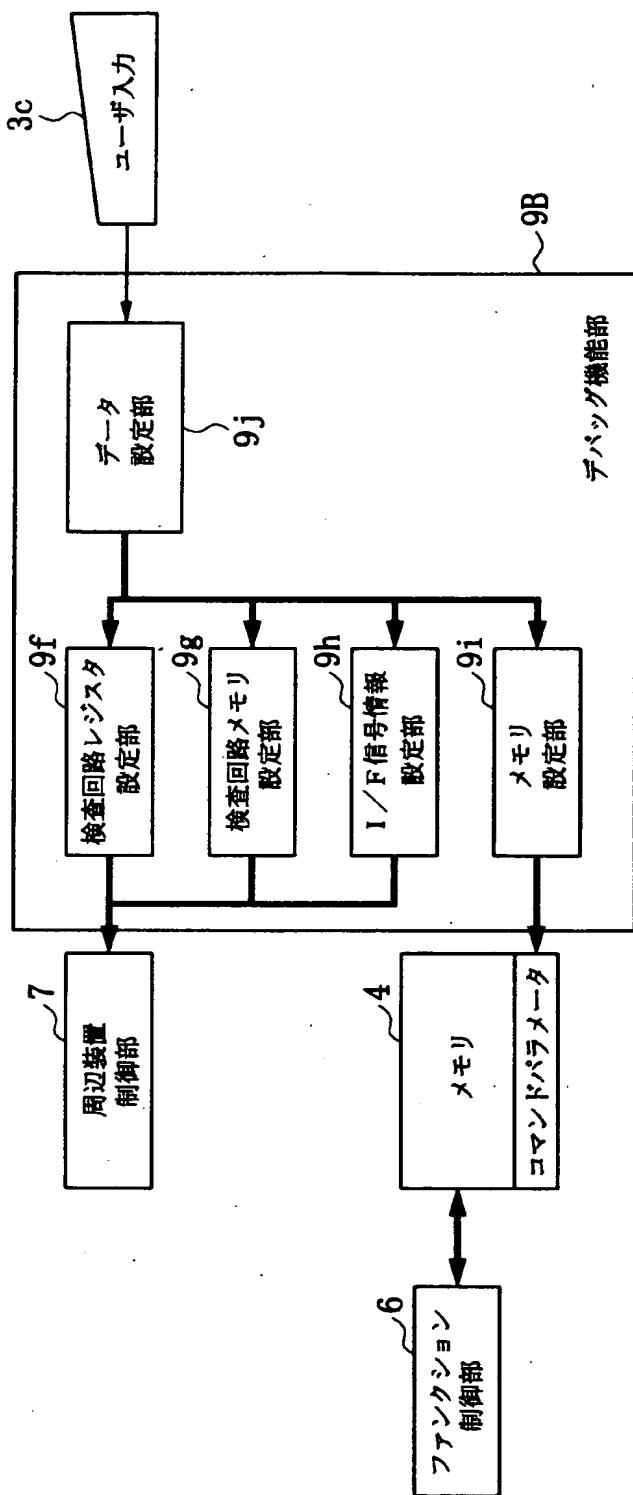
【図5】



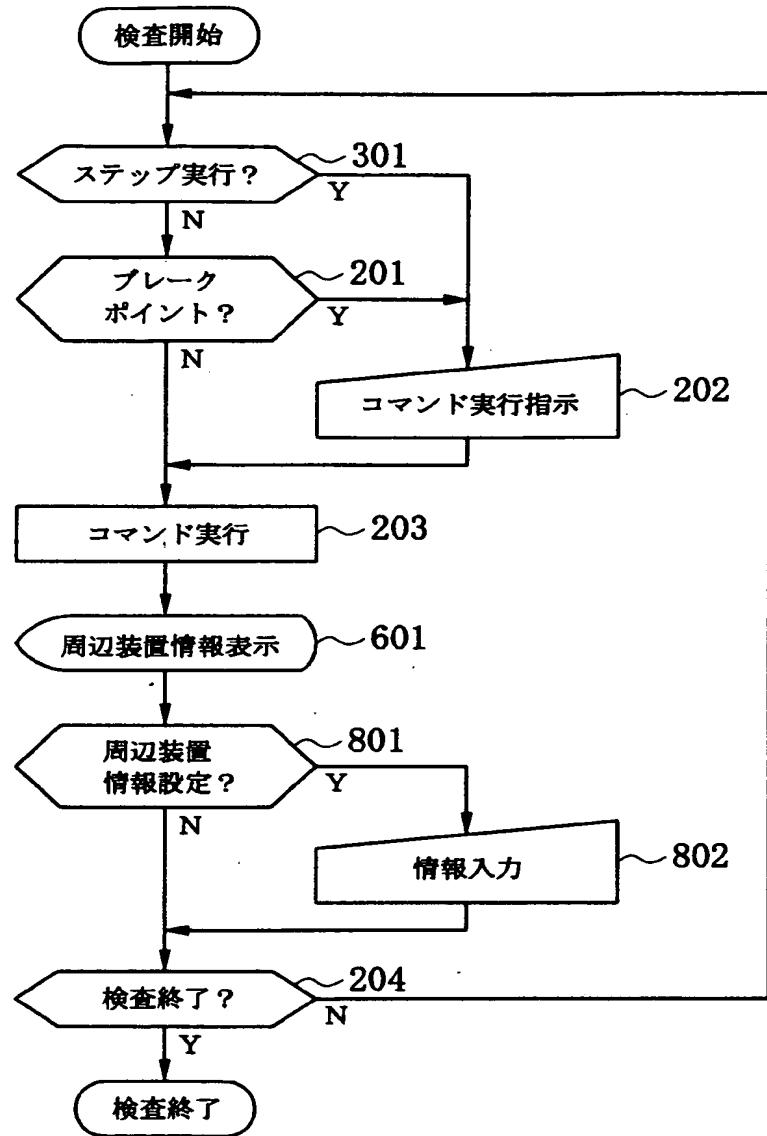
【図6】



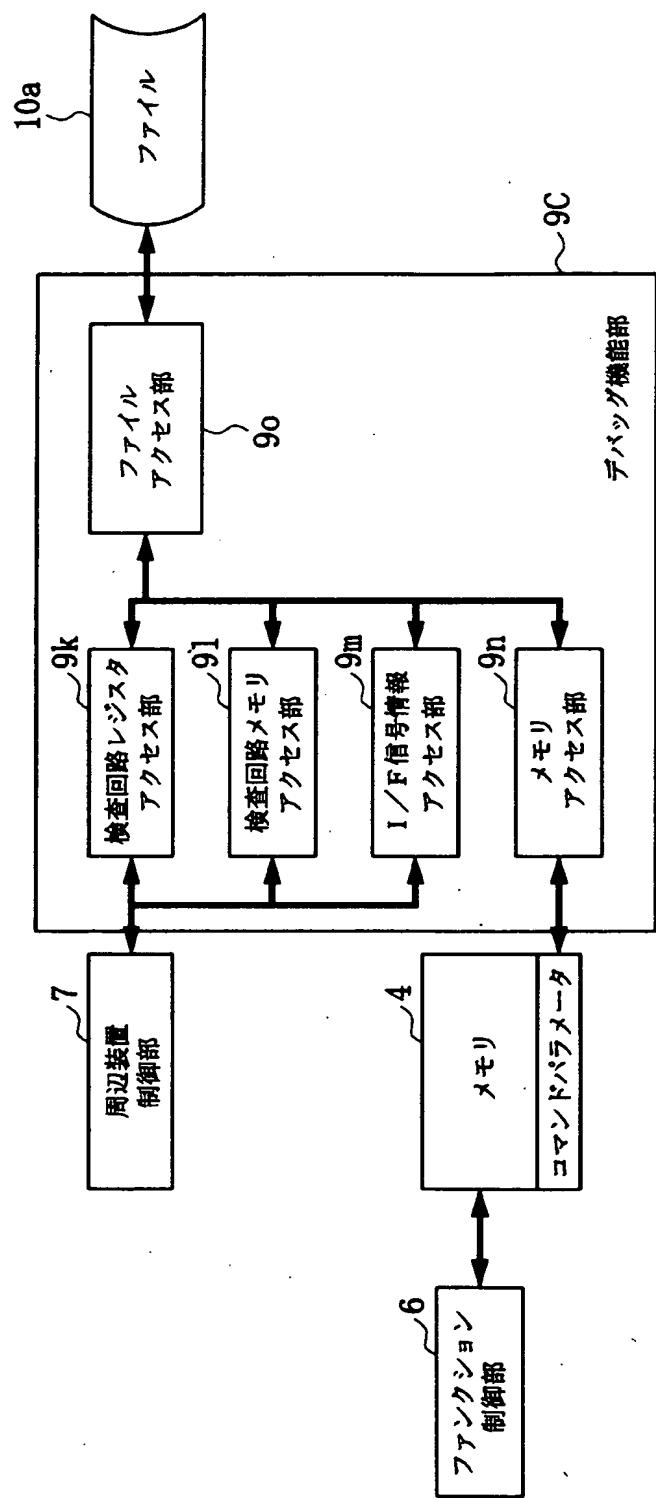
【図7】



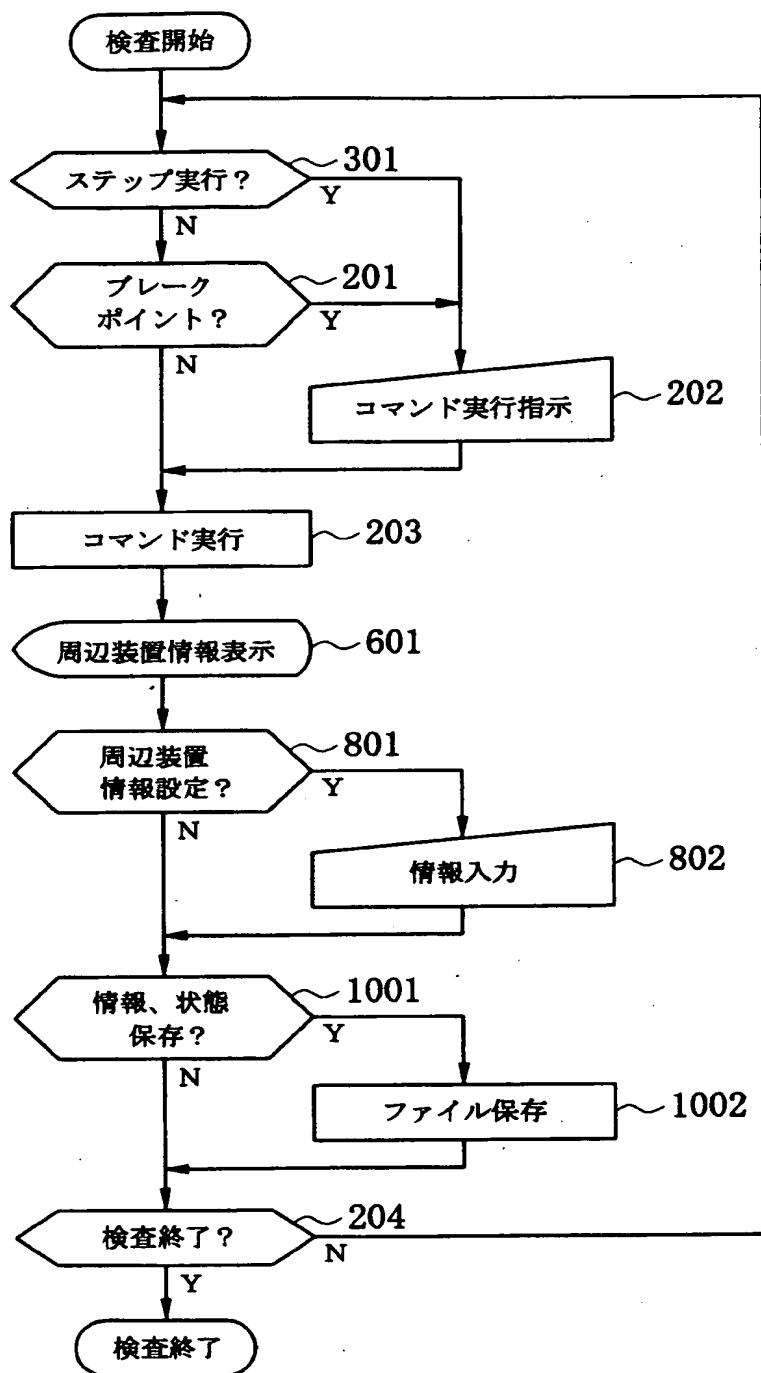
【図8】



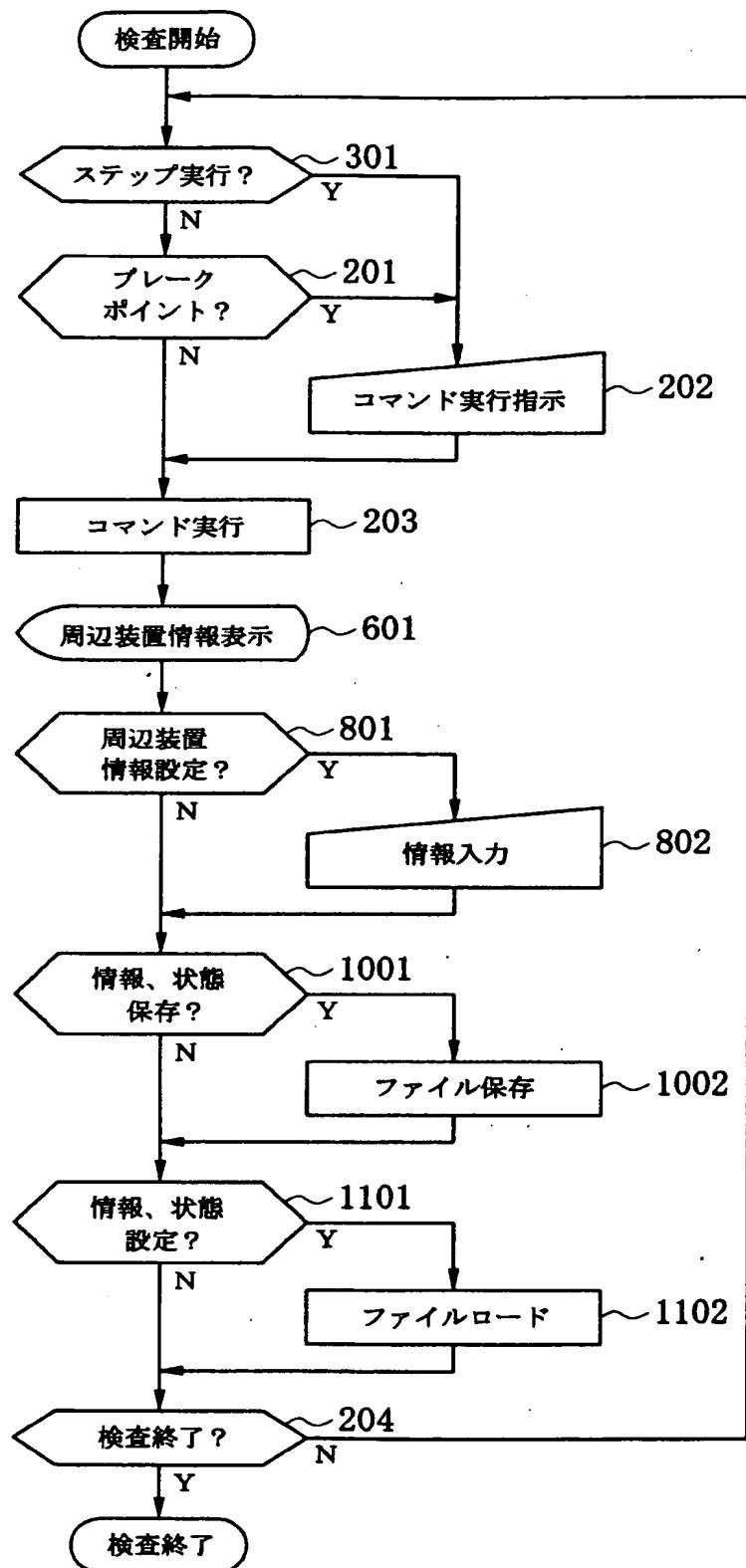
【図9】



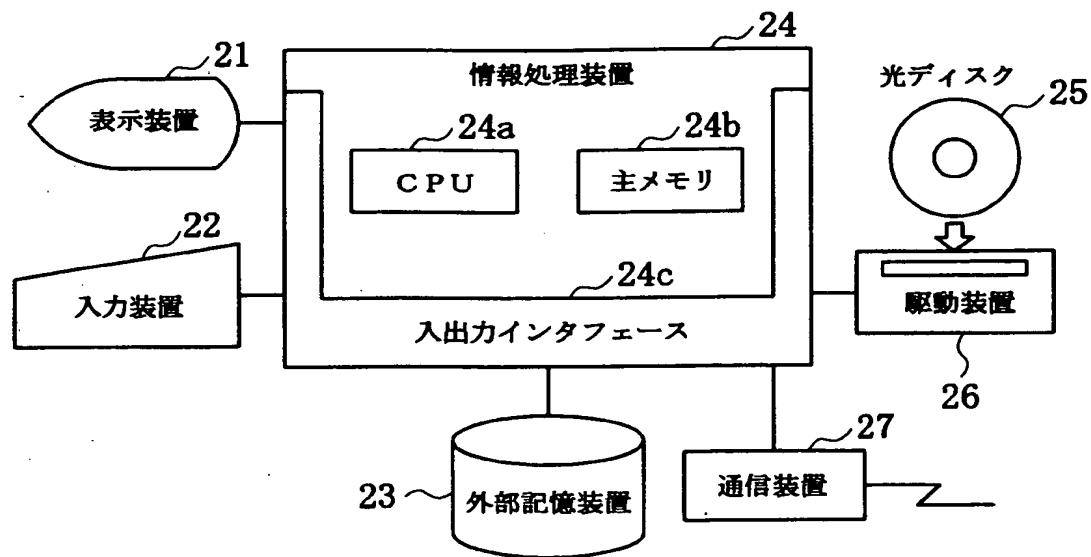
【図10】



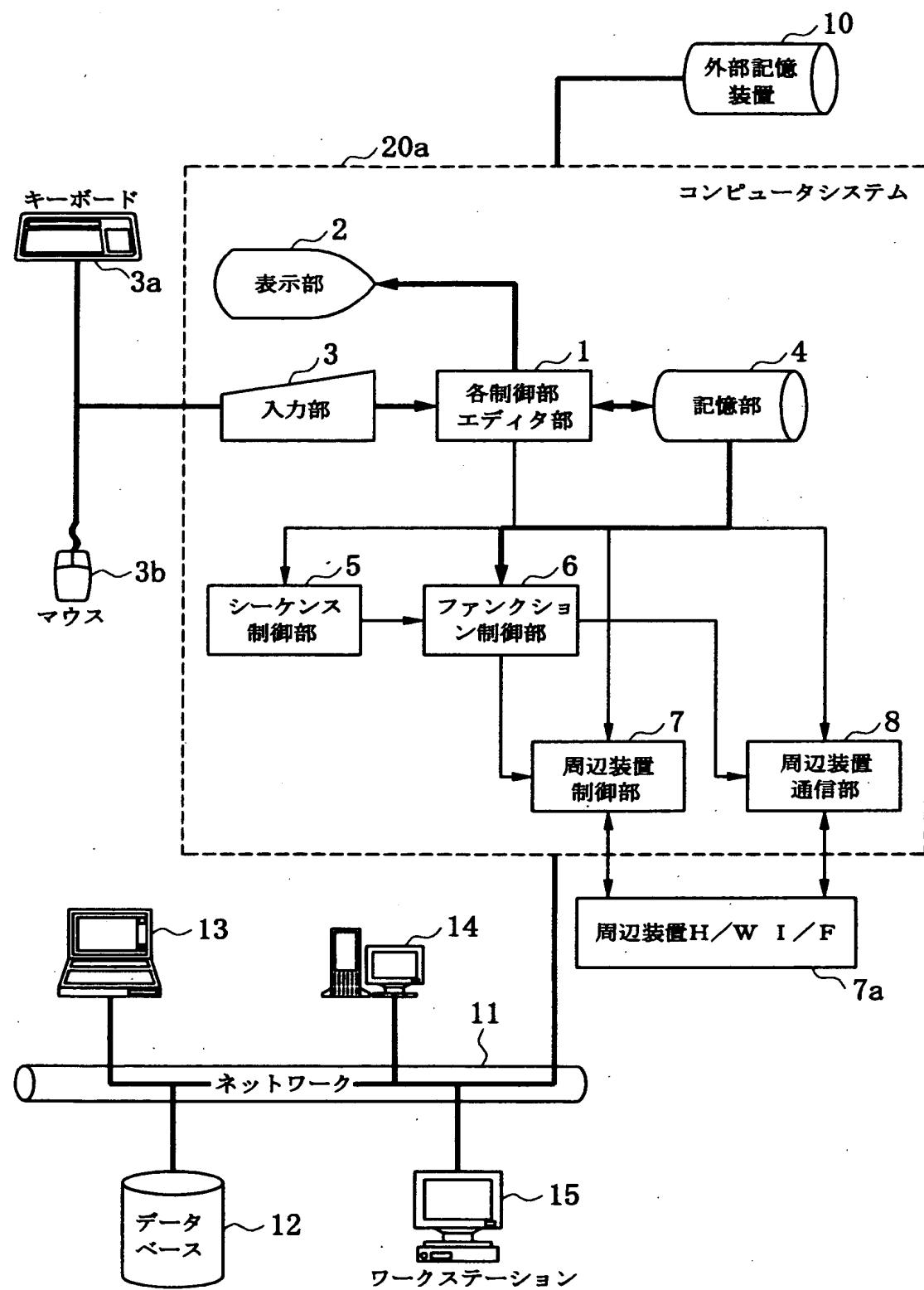
【図11】



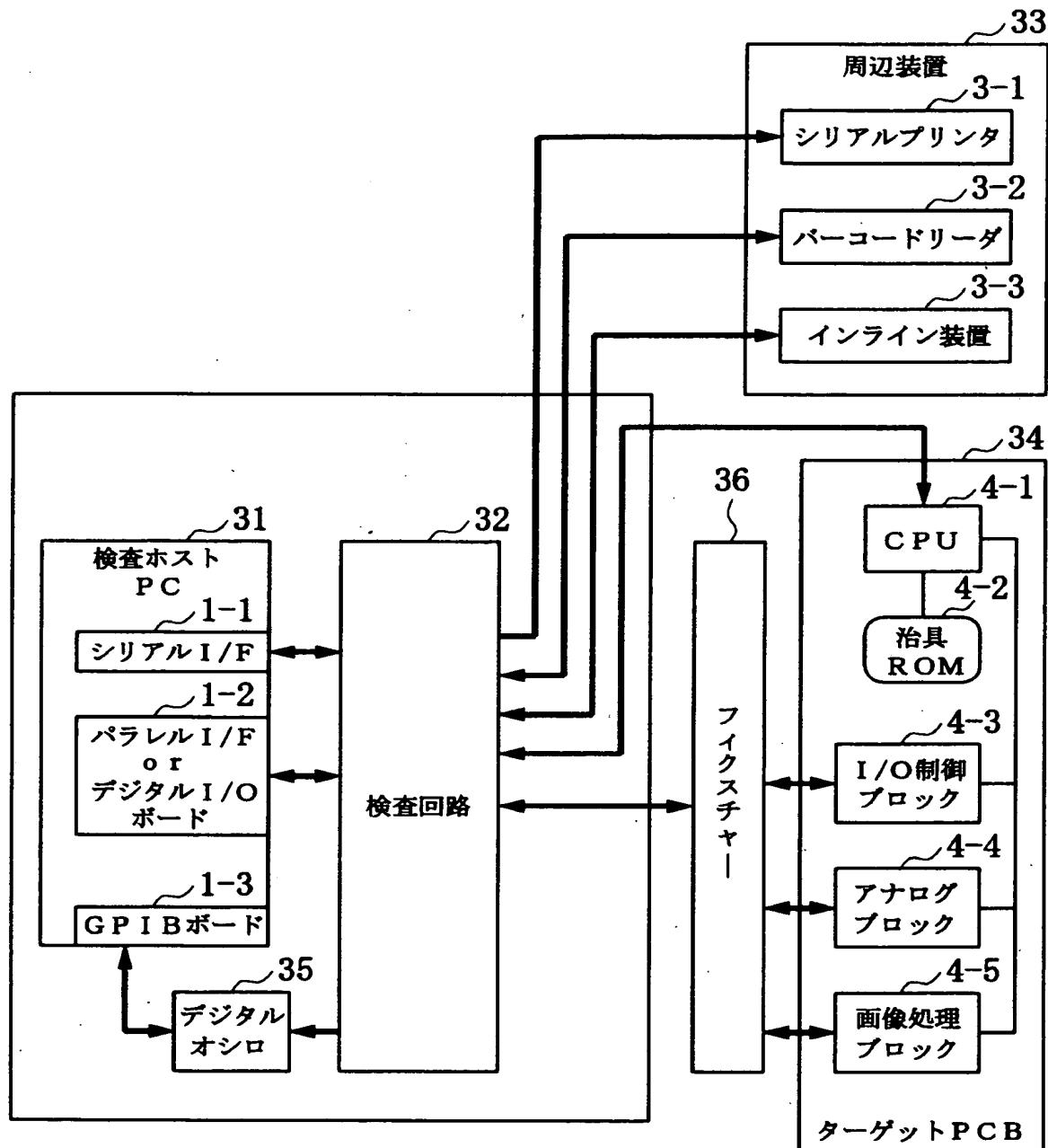
【図12】



【図13】



【図14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 検査の実行を一時停止や中断させることを可能とし、詳細な検査異常の調査や設計検証を可能とする。

【解決手段】 周辺装置に対する検査実行中の検査動作確認情報を読み取り、表示部9の画面上に表示するデバッグ機能部9を設け、例えば、検査対象の周辺装置に対する各検査項目を実行順に表示部9の画面上に表示し、この各検査項目に対して、検査項目の実行を一時停止させるブレークポイントをコマンド単位で設定可能とし、このブレークポイントが設定された検査項目のコマンドで実行を一時停止させ、その実行結果を画面表示し、さらに、その後、例えば1コマンド単位でステップ実行させ、それぞれの実行結果を画面表示する。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日 1990年 8月24日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号

氏 名 株式会社リコー